

Rec'd PCT/PTO 05 DEC 2005

PCT/JP2004/009051

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

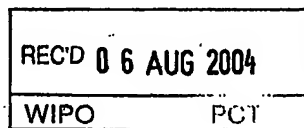
21.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月19日

出願番号
Application Number: 特願2003-294914
[ST. 10/C]: [JP2003-294914]



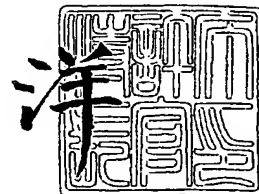
出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3064699

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 0303532
【提出日】 平成15年 8月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 2/175
B41J 3/28
B41J 2/18

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
【氏名】 金子 哲也

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
【氏名】 佐藤 健司

【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】
【識別番号】 230100631
【弁護士】
【氏名又は名称】 稲元 富保

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 038793
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809263

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

ノズルから液滴を吐出する液滴吐出ヘッドと、液体保管用タンクから供給される液体を収容して前記液滴吐出ヘッドに供給するサブタンクと、このサブタンク内を密閉状態又は開放状態に切り替える開放手段とを備え、前記サブタンクは負圧を発生させるための可撓性部材と弾性部材とを有している液体吐出装置において、前記ノズルの状態を回復するときに、前記サブタンク内の気体の量が所定量以上のときには前記開放手段により前記サブタンク内を開放状態にし、前記サブタンク内の気体の量が所定量未満のときには前記サブタンク内を開放状態にしないことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

ノズルから液滴を吐出する液滴吐出ヘッドと、液体保管用タンクから供給される液体を収容して前記液滴吐出ヘッドに供給するサブタンクと、このサブタンク内を密閉状態又は開放状態に切り替える開放手段とを備え、前記サブタンクは負圧を発生させるための可撓性部材と弾性部材とを有している液体吐出装置において、前記ノズルの状態を回復するときに、前記サブタンク内の液体の量が所定量未満のときには前記開放手段により前記サブタンク内を開放状態にし、前記サブタンク内の液体の量が所定量以上のときには前記サブタンク内を開放状態にしないことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 3】

ノズルから液滴を吐出する液滴吐出ヘッドと、液体保管用タンクから供給される液体を収容して前記液滴吐出ヘッドに供給するサブタンクと、このサブタンク内を密閉状態又は開放状態に切り替える開放手段とを備え、前記サブタンクは負圧を発生させるための可撓性部材と弾性部材とを有している液体吐出装置において、前記ノズルの状態を回復するときに、前記サブタンク内の気体の量が所定量以上のとき、又は液体の量が所定量未満のときには前記開放手段により前記サブタンク内を開放状態にし、前記サブタンク内の気体の量が所定量未満のとき及び液体の量が所定量以上のときには前記サブタンク内を開放状態にしないことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液体吐出装置において、前記ノズルの状態を回復するときに、キャップで前記ノズルを覆った状態で前記キャップを介して前記ノズルから吸引を行う動作と、予め定めた量まで前記サブタンクに液体を補充する工程とを動作とを行い、前記ノズルから吸引する液量が回復動作中に前記サブタンク内を開放状態にしたか否かで異なることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 5】

請求項 2 又は 3 に記載の液体吐出装置において、液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、前記サブタンク内の液量を次の (1) 式により算出すること特徴とする液体吐出装置。

【数 1】

サブタンク内の液量

$$= \text{サブタンクの満タン容量} - \{ \sum (\text{滴吐出量} \times \text{吐出回数}) + \sum (\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \} \cdots (1)$$

【請求項 6】

請求項 2 又は 3 に記載の液体吐出装置において、吐出パターン別の液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、前記サブタンク内の液量を次の (2) 式により算出すること特徴とする液体吐出装置。

【数 2】

サブタンク内の液量

=サブタンクの満タン容量- $\{\sum(\text{パターン別滴吐出量} \times \text{パターン別吐出回数}) + \sum(\text{吸引量} \times \text{吸引回数})\} \cdots (2)$

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の液体吐出装置において、前記液体の粘度が $4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 (20°C) であることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の液体吐出装置において、前記液滴吐出ヘッドが圧電素子の変位で液体を吐出させるヘッドであることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 9】

液滴吐出ヘッドから液滴を吐出させて画像を形成する画像形成装置において、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の液体吐出装置を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】液体吐出装置及び画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は液体吐出装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ等の各種画像形成装置として用いられるインクジェット記録装置において、キャリッジ上には液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドに液体であるインクを供給するための小容量のサブタンクを搭載し、液体保管タンクである大容量のメインカートリッジ（メインタンク）を装置本体側に設置し、サブタンクに装置本体側のメインカートリッジからインクを補充供給するようにした装置が知られている。

【0003】

このようなサブタンクとしては、変形可能なフィルムシートにより形成される可動部と、負圧を与えるバネと、インク供給と混入気体を排出する供給排気通路を有し、この供給排気通路を可動部及びバネと干渉しない位置に設けたものがある。

【特許文献1】特開2003-53993号公報

【0004】

また、インクの負圧を維持しながらインク容量に応じて変形するインク室と、インク室の上部に設けられたインク導入部と排気部と、インク室の下部に設けられたインク供給部とを有し、インク導入部には、弾性体で形成され、インク導入路を有する弁座と弁体及び弁体を弁座に圧接してインク導入路を遮断する弾性部材からなる補給弁を有し、排気部には、弾性体で形成され、中央に閉じられたスリットが設けられたシール部を有するものが知られている。

【特許文献2】特開2002-86748号公報

【0005】

一方、インクジェット記録装置においては、インクの増粘、乾燥によるノズルの目詰まりなどを回復するために、所定のタイミングでノズルをキャップでキャッピングしてノズルからインクを吸引することでノズルの状態を回復する回復動作を行うようにしている。

【特許文献3】特開2002-234189号公報

【特許文献4】特公平8-26514号公報

【特許文献5】特開2002-234189号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したようなサブタンクを用いる液体吐出装置の回復動作を行う場合に、サブタンク内に空気が混入している場合、インクが泡だってしまうとノズル抜けを引き起こしやすくなり、また、負圧の制御が困難になって滴吐出特性が変動するなどの課題がある。

【0007】

また、本発明者らの実験によると、サブタンクの容量が小さくなりすぎると、負圧を発生させるための弾性部材が縮むときと元に戻るときとで容積変化にヒステリシスが生じることが判明した。このヒステリシスが生じた場合、負圧の制御が不安定になって滴吐出特性が不安定、すなわち、噴射曲がりや滴吐出速度のばらつきが生じることになるという課題を生じる。

【0008】

そこで、本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、ノズルの回復動作を行う場合にサブタンクの負圧制御を行えるようにして滴吐出特性の安定化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る液体吐出装置は、ノズルの状態を回復するときに、サブタンク内の気体の量が所定量以上のときには開放手段によりサブタンク内を開放状態にし、サブタンク内の気体の量が所定量未満のときにはサブタンク内を開放状態にしない構成とした。

【0010】

他の本発明に係る液体吐出装置は、ノズルの状態を回復するときに、サブタンク内の液体の量が所定量未満のときには開放手段によりサブタンク内を開放状態にし、サブタンク内の液体の量が所定量以上のときには前記サブタンク内を開放状態にしない構成とした。

【0011】

更に他の本発明に係る液体吐出装置は、ノズルの状態を回復するときに、サブタンク内の気体の量が所定量以上のとき、又は液体の量が所定量未満のときには開放手段によりサブタンク内を開放状態にし、サブタンク内の気体の量が所定量未満のとき及び液体の量が所定量以上のときにはサブタンク内を開放状態にしない構成とした。

【0012】

なお、本明細書において、気体の「所定量」と液体の「所定量」とは同じであっても異なってもいずれでも良い。

【0013】

これらの本発明に係る液体吐出装置においては、ノズルの状態を回復するときに、キャップでノズルを覆った状態でキャップを介してノズルから吸引を行う動作と、予め定めた量までサブタンクに液体を補充する動作とを行い、ノズルから吸引する液量が回復動作中にサブタンク内を開放状態にしたか否かで異なる構成とすることが好ましい。

【0014】

また、液量を検出する場合、液量の液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、サブタンク内の液量を次の(1)式により算出することが好ましい。

【0015】

【数1】

サブタンク内の液量

$$= \text{サブタンクの満タン容量} - \{ \Sigma (\text{滴吐出量} \times \text{吐出回数}) + \Sigma (\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \} \cdots (1)$$

【0016】

あるいは、吐出パターン別の液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有し、サブタンク内の液量を次の(2)式により算出することが好ましい。

【0017】

【数2】

サブタンク内の液量

$$= \text{サブタンクの満タン容量} - \{ \Sigma (\text{パターン別滴吐出量} \times \text{パターン別吐出回数}) + \Sigma (\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \} \cdots (2)$$

【0018】

さらに、液体の粘度が $4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 (20°C) であることが好ましい。また、液滴吐出ヘッドが圧電素子の変位で液体を吐出させるヘッドであることが好ましい。

【0019】

本発明に係る画像形成装置は、本発明に係る液体吐出装置を備えて画像を形成する構成としたものである。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る液体吐出装置によれば、ノズルの状態を回復するときに、サブタンク内の気体の量が所定量以上のとき、あるいは、サブタンク内の液体の量が所定量未満のときに

は開放手段によりサブタンク内を開放状態にし、それ以外ではサブタンク内を開放状態にしないので、回復動作時に大気開放を行って液体補充供給することができ、負圧制御を行うことができ、滴吐出特性の安定化を図れる。

【0021】

本発明に係る画像形成装置によれば、本発明に係る液体吐出装置を備えているので、安定した滴吐出安定性が得られて画像品質が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明に係る液体吐出装置を含む本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置について説明する。図1は同インクジェット記録装置を前方側から見た斜視説明図である。

【0023】

このインクジェット記録装置は、装置本体1と、装置本体1に装着した用紙を装填するための給紙トレイ2と、装置本体1に装着され画像が記録（形成）された用紙をストックするための排紙トレイ3とを備え、さらに、装置本体1の前面4の一端部側には、前面4から前方側に突き出し、上面5よりも低くなったカートリッジ装填部6を有し、このカートリッジ装填部6の上面に操作キーや表示器などの操作部7を配置している。カートリッジ装填部6には液体補充手段としての液体保管用タンク（メインタンク）であるインクカートリッジ10の脱着を行うための開閉可能な前カバー8を有している。

【0024】

次に、このインクジェット記録装置の機構部について図2及び図3を参照して説明する。なお、図2は同機構部の全体構成を説明する概略構成図、図3は同機構部の要部平面説明図である。

【0025】

図示しない左右の側板に横架したガイド部材であるガイドロッド11とステア12とでキャリッジ13を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによって図3で矢示方向に移動走査する。

【0026】

このキャリッジ13には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する4個のインクジェットヘッドからなる記録ヘッド14を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0027】

記録ヘッド14を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどをインクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できるが、ここでは圧電アクチュエータ（圧電素子）をエネルギー発生手段に用いたヘッドを搭載している。また、記録ヘッド14としては各色の液滴を吐出するための複数のノズル列を有する1つのインクジェットヘッドで構成することもできる。

【0028】

また、キャリッジ13には、記録ヘッド14に各色のインクを供給するための各色の液体容器であるサブタンク15を搭載している。このサブタンク15にはインク供給チューブ16を介して前述したメインタンク（インクカートリッジ）10からインクが補充供給される。

【0029】

一方、給紙トレイ3の用紙積載部（圧板）21上に積載した用紙22を給紙するための給紙部として、用紙積載部21から用紙22を1枚ずつ分離給送する半月コロ（給紙コロ）23及び給紙コロ23に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド24を備え

、この分離パッド 24 は給紙コロ 23 側に付勢されている。

【0030】

そして、この給紙部から給紙された用紙 22 を記録ヘッド 14 の下方側で搬送するための搬送部として、用紙 22 を静電吸着して搬送するための搬送ベルト 31 と、給紙部からガイド 25 を介して送られる用紙 22 を搬送ベルト 31 との間で挟んで搬送するためのカウンタローラ 32 と、略鉛直上方に送られる用紙 22 を略 90° 方向転換させて搬送ベルト 31 上に倣わせるための搬送ガイド 33 と、押さえ部材 34 で搬送ベルト 31 側に付勢された先端加圧コロ 35 とを備えている。また、搬送ベルト 31 表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ 36 を備えている。

【0031】

ここで、搬送ベルト 31 は、無端状ベルトであり、搬送ローラ 37 とテンションローラ 38 との間に掛け渡されて、図 3 のベルト搬送方向に周回するように構成している。帯電ローラ 36 は、搬送ベルト 31 の表層に接触し、搬送ベルト 31 の回転に従動して回転するように配置され、加圧力として軸の両端に各 2.5 N をかけている。

【0032】

また、搬送ベルト 31 の裏側には、記録ヘッド 14 による印写領域に対応してガイド部材 41 を配置している。このガイド部材 41 は、上面が搬送ベルト 31 を支持する 2 つのローラ（搬送ローラ 37 とテンションローラ 38）の接線よりも記録ヘッド 14 側に突出している。これにより、搬送ベルト 31 は印写領域ではガイド部材 41 の上面にて押し上げられてガイドされるので、高精度な平面性を維持される。

【0033】

さらに、このガイド部材 41 の搬送ベルト 31 の裏面と接触する面側には、主走査方向、すなわち搬送方向と直交する方向に複数の溝を形成して、搬送ベルト 31 との接触面積を少なくし、搬送ベルト 31 がスムーズにガイド部材 41 表面に沿って移動できるようにしている。

【0034】

さらに、記録ヘッド 14 で記録された用紙 22 を排紙するための排紙部として、搬送ベルト 31 から用紙 22 を分離するための分離爪 51 と、排紙ローラ 52 及び排紙コロ 53 とを備え、排紙ローラ 52 の下方に排紙トレイ 3 を備えている。ここで、排紙ローラ 52 と排紙コロ 53 との間から排紙トレイ 3 までの高さは排紙トレイ 3 にストックできる量を多くするためにある程度高くしている。

【0035】

また、装置本体 1 の背面部には両面給紙ユニット 61 が着脱自在に装着されている。この両面給紙ユニット 61 は搬送ベルト 31 の逆方向回転で戻される用紙 22 を取り込んで反転させて再度カウンタローラ 32 と搬送ベルト 11 との間に給紙する。また、この両面給紙ユニット 61 の上面には手差し給紙部 62 を設けている。

【0036】

さらに、図 3 に示すように、キャリッジ 13 の走査方向両側の非印字領域には、記録ヘッド 14 のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構（以下「サブシステム」という。）71 を配置している。このサブシステム 71 には、記録ヘッド 14 のノズル面をキャッピングするためのキャップ部材 72 a、72 b、72 c、72 d と、ノズル面をワイピングするためのワイパーブレード 73 等を備えている。

【0037】

このように構成したインクジェット記録装置においては、給紙トレイ 2 から用紙 22 が 1 枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙 22 はガイド 25 で案内され、搬送ベルト 31 とカウンタローラ 32 との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド 33 で案内されて先端加圧コロ 35 で搬送ベルト 31 に押し付けられ、略 90° 搬送方向を転換される。

【0038】

このとき、図示しない制御回路によって高圧電源から帯電ローラ 36 に対してプラス出

力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト 31 が交番する帯電電圧パターン、すなわち、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト 31 上に用紙 22 が給送されると、用紙 22 が搬送ベルト 31 に静電的に吸着され、搬送ベルト 31 の周回移動によって用紙 22 が副走査方向に搬送される。

【0039】

そこで、キャリッジ 13 を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド 14 を駆動することにより、停止している用紙 22 にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙 22 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙 22 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 22 を排紙トレイ 3 に排紙する。

【0040】

また、印字（記録）待機中にはキャリッジ 13 はサブシステム 71 側に移動されて、キャップ 72a~72d で記録ヘッド 14 をキャッピングされ、ノズルを湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止し、また、記録開始前、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出する回復動作を行って安定した吐出性能を維持する。

【0041】

次に、この記録装置における液体供給装置であるインク供給装置の詳細について図 4 ないし図 8 をも参照して説明する。なお、図 4 は同インク供給装置に係わる部分の分解斜視説明図、図 5 はサブタンクの分解斜視説明図、図 6 は同サブタンクの模式的側面説明図、図 7 は図 6 の A-A 線に沿う概略断面説明図である。

【0042】

このインク供給装置は、前述したようにキャリッジ 13 に搭載されて記録ヘッド 14 にインクを供給する液体容器であるサブタンク 15 と、このサブタンク 15 に供給チューブ 16 を介してインクを供給補充するためのメインタンク（インクカートリッジ）10 とによって構成される。

【0043】

サブタンク 15 は、インクを収容するインク収容部 100 を形成する容器本体（ケース）101 に、インク収容部 100 の開口を封止する可撓性を有するフィルム状部材 102 を接着又は溶着などで貼り付けたものであり、ケース本体 101 とフィルム状部材 102 との間にはフィルム状部材 102 を外方に付勢するための弾性部材であるバネ 103 を介装している。また、フィルム状部材 102 にはバネ 103 に対応して膨らみ部 102a を形成してその外面に補強部材 104 を貼り付けている。

【0044】

そして、フィルム状部材 102 をバネ 103 に抗して押圧するための負圧レバー 106 をフィルム状部材 102 に対して進退できるようにケース 101 の側部に設けた支持部 107、107 に揺動可能に取り付けている。

【0045】

また、ケース 101 にはインク収容部 100 にインクを補充するためのインク導入路部 111 を設け、このインク導入路部 111 とインクカートリッジ 10 に接続された供給チューブ 16 とを接続するための連結手段 112 を着脱自在に装着できるようにしている。

【0046】

さらに、ケース 101 の下部にはインク収容部 100 から記録ヘッド 14 にインクを供給するための連結部材 113 を取り付け、この連結部材 113 には記録ヘッド 14 のインク供給路 114 を形成し、インク収容部 100 との間にはフィルタ 115 を介装している。

。

【0047】

そして、ケース 101 の上部分にはインク収容部 100 から空気を出すための空気流路 121 を形成している。この空気流路 121 は、インク収容部 100 に開口が臨む入口流路部分 122 と、この入口流路部分 122 に続く流路部分（これを「直交流路部分」という。）123 とを含み、下流側でケース 101 に設けた大気開放穴 131 に連通し、更に

大気開放穴131よりも使用状態で下側になる部分に蓄積部126を連続して形成している。

【0048】

この大気開放穴131にはサブタンク15内の密閉状態及び大気開放状態を切り替えるための開放手段である大気開放弁機構132を設けている。この大気開放弁機構132はホルダ133内に弁座134、弁体であるボール135及びこのボール135を弁座134側に付勢するスプリング136を収納して構成している。

【0049】

また、ケース101の上部にはサブタンク15内の気体の量が所定量以上になったことを検知するための2本の検知電極141、142を装着している。検知電極141、142がいずれもインクに浸されている状態と少なくとも一方がインクに浸されていない状態とで検知電極141、142間の導通状態が変化することによって気体の量を検知することができる。

【0050】

さらに、図4に示すように、サブタンク15の負圧レバー106の作動部106aを押圧して負圧レバー106を作動させるための弾性部材（スプリング）で非作動状態に付勢した負圧ピン151、大気開放機構132のボール135をスプリング136に抗して押圧して大気開放するための大気開放ピン153を進退可能に配設している。そして、装置本体側には、これらの負圧ピン151、大気開放ピン153を作動させるためのレバー161を備えた駆動ユニット162を配置している。

【0051】

このように構成したインク供給装置においては、サブタンク15の負圧レバー106を負圧ピン151でバネ103に抗して作動させた状態でインクをサブタンク15内に補充供給し、その後負圧レバー106を解除することでバネ103によって可撓性フィルム状部材102が復元することでサブタンク15内（インク収容部100内）の容積が増加し、このとき大気開放弁機構132を閉じていることで、インク収容部100内に負圧を発生させることができる。

【0052】

また、大気開放機構132のボール135を大気開放ピン153で押圧することによって大気開放穴131を開口することができ、この状態でインク収容部100内にインクを補充供給することによってインク収容部100内の空気を空気流路121を通じて大気開放穴131から外部に排出することができる。

【0053】

なお、サブタンク15の大気開放を行ってインクを補充供給するための構成としては、上記以外に、次の構成とすることもできる。

すなわち、上記の負圧レバー106を押圧する負圧ピン151を用いなく、負圧レバー106を満タン検知のために用いる構成である。この場合、負圧レバー106の端部106aは単なる検知端となって図示しないセンサで検知される。

【0054】

これを具体的に説明すると、ここで、大気開放充填の動作について図11を参照して説明すると、駆動ユニット162で大気開放ピン153を作動させて、サブタンク15の大気開放弁機構132を開状態にすることにより、サブタンク15内を大気解放状態にする。サブタンク15は大気開放されることで、バネ103の復元力によりフィルム状部材102が外方に押されるので、サブタンク15の容量が増加する。

【0055】

この状態で、インクカートリッジ10から送液機構によってインクをサブタンク15に送液して補充供給する。その後、大気開放弁機構132を閉状態にしてサブタンク15内を大気開放から遮断した状態にする。そして、サブシステム71のキャップ部材72aで対応するヘッド14のノズル面をキャッピングしモータ231を駆動して図示しない吸引ポンプを作動させ、インクを供給したサブタンク15について、記録ヘッド14のノズル

側から吸引を行って、所定量のインクを排出する。これによって、サブタンク 15 のフィルム状部材 102 がスプリング 103 の付勢力に抗して内方に変形してサブタンク 15 の容積が減少し、初期負圧が発生する。

【0056】

その後、負圧レバー 106 の端部 106a の位置を図示しない満タン検知センサによって検知して記憶し、以後の大気開放を行うサブタンク 15 へのインクの充填は負圧レバー 106 の端部 106a が記憶された位置になるまでインクの供給を行う。

【0057】

次に、蓄積部 126 の作用について説明すると、装置本体が傾けられたり、揺らされるなどしたときには、空気流路 121 内にインクが侵入する可能性が高くなる。そこで、空気流路 121 から侵入したインクを蓄積部 126 に蓄積できるようにして、輸送時に落下等されインクが侵入しても、大気解放口 131 及びこれに開閉する大気開放機構 132 内にインクが侵入することを防止している。

【0058】

次に、サブシステム 71 の構成について図 8 及び図 9 をも参照して説明する。なお、図 8 は同システムの平面説明図、図 9 は同じく模式的概略構成図である。

フレーム 211 には、2つのキャップホルダ 212A、212B と、空吐出受け 213 と、清浄化手段としての弾性体を含むワイピング部材であるワイパーブレード 73 と、キャリッジロック 215 とがそれぞれ昇降可能に保持されている。

【0059】

キャップホルダ 212A、212B（以下両者を併せて「キャップホルダ 212」という。）には、2つの記録ヘッド 14 のノズル面をそれぞれキャッピングする 2つのキャップ 72a、72b、72c、72d（以下これらを「キャップ 72」という。）を保持している。

【0060】

ここで、印字領域に最も近い側のキャップホルダ 212A に保持したキャップ 72a にはチューブ 219 を介して吸引手段であるチューブポンプ（吸引ポンプ）220 を接続し、その他のキャップ 72b、72c、72d はチューブポンプ 220 を接続していない。すなわち、キャップ 72a のみを回復及び保湿用キャップとし、その他のキャップ 72b、72c、72d はいずれも単なる保湿用キャップとしている。したがって、記録ヘッド 14 の回復動作を行うときには、回復動作を行うヘッド 14 をキャップ 72a によってキャッピング可能な位置に選択的に移動する。

【0061】

また、これらのキャップホルダ 212A、212B の下方にはカム軸 221 を回転可能に配置し、このカム軸 221 には、キャップホルダ 212A、212B を昇降させるためのキャップカム 222A、222B と、ワイパーブレード 73 を昇降させるためのワイパーカム 224、キャリッジロック 215 をキャリッジロックアーム 217 を介して昇降させるためのキャリッジロックカム 225 をそれぞれ設けている。

【0062】

さらに、ワイパーブレード 73 の印字領域側にはワイパーブレード 73 を清浄化するためのワイパークリーナ 218 を矢示方向に揺動可能で、図示しないスプリングでワイパーブレード 73 から離れる方向に付勢して配置し、カム軸 221 にはこのワイパークリーナ 218 を揺動させるためのワイパークリーナカム 228 を設けている。

【0063】

ここで、キャップ 72 はキャップカム 222A、222B により昇降させられる。ワイパーブレード 73 はワイパーカム 224 に昇降させられ、下降時にワイパークリーナ 218 が進出して、このワイパークリーナ 218 と空吐出受け 213 とに挟まれながら下降することで、ワイパーブレード 73 に付着したインクが空吐出受け 213 に掻き落とされる。

【0064】

キャリッジロック 215 は図示しない圧縮バネによって上方（ロック方向）に付勢されて、キャリッジロックアーム 217 で昇降させられる。

【0065】

そして、チューブポンプ 220 及びカム軸 221 を回転駆動するために、モータ 231 の回転をモータ軸 231a に設けたモータギヤ 232 に、チューブポンプ 220 のポンプ軸 220a に設けたポンプギヤ 233 を噛み合わせ、更にこのポンプギヤ 233 と一体の中間ギヤ 234 に中間ギヤ 235 を介して一方向クラッチ 237 付きの中間ギヤ 236 を噛み合わせ、この中間ギヤ 236 と同軸の中間ギヤ 238 に中間ギヤ 239 を介してカム軸 221 に固定したカムギヤ 240 を噛み合わせている。

【0066】

また、カム軸 221 にはホームポジションを検出するためのホームポジションセンサ用カム 241 を設け、このサブシステム 71 に設けた図示しないホームポジションセンサにてキャップ 72 が最下端に来たときにホームポジションレバー（不図示）を作動させ、センサが開状態になってモータ 231（ポンプ 220 以外）のホームポジションを検知する。なお、電源オン時には、キャップ 72（キャップホルダ 212）の位置に関係なく上下（昇降）し、移動開始までは位置検出を行わず、キャップ 72 のホーム位置（上昇途中）を検知した後に、定められた量を移動して最下端へ移動する。その後、キャリッジが左右に移動して位置検出後キャップ位置に戻り、記録ヘッド 14 がキャッピングされる。

【0067】

このサブシステム 71 においては、モータ 231 が正転することによってモータギヤ 232、中間ギヤ 233、ポンプギヤ 234、中間ギヤ 235、236 までは回転し、チューブポンプ 220 の軸 220a が回転することでチューブポンプ 220 が作動して、回復・保湿用キャップ 72a 内を吸引する。その他のギヤ 238 以降は一方向クラッチ 237 によって回転が遮断されるので回転（作動）しない。

【0068】

モータ 231 が逆転することによって、一方向クラッチ 237 が連結されるので、モータ 231 の回転が、モータギヤ 232、中間ギヤ 233、ポンプギヤ 234、中間ギヤ 235、236、238、239 を経てカムギヤ 240 に伝達され、カム軸 221 が回転する。このとき、チューブポンプ 220 はポンプ軸 220a の逆転では回転しない構造となっている。

【0069】

そこで、回復動作を行う記録ヘッド 14 をキャップ 72a の位置にした状態で、モータ 231 を逆転してカム軸 221 を回転させてキャップ 72a を上昇させて記録ヘッド 14 のノズル面をキャッピングし、モータ 231 を正転してチューブポンプ 220 を作動させて記録ヘッド 14 のノズルから吸引する第 1 工程を行う。

【0070】

この第 1 工程に引き続いて、モータ 231 を逆転させることでカム軸 221 を回転させ、これにより、キャップ 72a を記録ヘッド 14 のノズル面から離間させる第 2 工程を行う。この第 2 工程に引き続いて、ワイパーブレード 73 がワイピング位置（ノズル面と接触する位置）に上昇し、この状態でキャリッジ 13 を移動させることにより、記録ヘッド 14 のノズル面をワイパーブレード 73 で拭きとって清浄化した後、ワイパーブレード 73 を下降させてノズル面から離間させる第 3 工程を行う。

【0071】

この第 3 工程に引き続いて、チューブポンプ 220 を作動させてキャップ 72a 内のインクを吸引する第 4 工程を行う。

【0072】

このようなサブシステム 71 の回復動作によって吸引ポンプ 220 で吸引されたインク、あるいはワイパーブレード 73 に付着してワイパークリーナ 218 でワイパーブレード 73 から除去されたインクは、廃インクとなって、図示しない廃液貯留タンクに排出される。

【0073】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図10を参照して説明する。なお、同図は同制御部の全体ブロック説明図である。

この制御部280は、装置全体の制御を司るCPU281と、CPU281が実行するプログラム、その他の固定データを格納するROM282と、画像データ等を一時格納するRAM283と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための不揮発性メモリ(NVRAM)284と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC285とを備えている。

【0074】

ここで、本発明に係る滴吐出量及び吸引量に関する情報、あるいは、吐出パターン別の滴吐出量及び吸引量に関する情報、及びサブタンクの満タン容量に関する情報はROM282に格納保持している。別な形態として、これら情報は、ソフト的にプリンタドライバ内部に格納保持することも可能である。これら情報を元に(1)式、(2)式によって求められるサブタンク内の液量は、不揮発性メモリ284に格納保持される。

【0075】

また、この制御部は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F286と、記録ヘッド14を駆動制御するためのヘッド駆動制御部287及びヘッドドライバ288と、主走査モータ290を駆動するための主走査モータ駆動部291と、副走査モータ292を駆動するための副走査モータ駆動部293、サブシステム71のモータを駆動するためのサブシステム駆動部294と、サブタンク15の負圧及び大気開放を行う駆動ユニット162を駆動するためのサブタンク駆動部295と、サブタンク15の検知電極141、142の検知信号及び図示しない各種センサからの検知信号を入力するためのI/O296などを備えている。

【0076】

また、この制御部280には、この装置に必要な情報の入力及び表示をおこなうための操作パネル297が接続されている。

【0077】

制御部280は、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト側からの印刷データ等をケーブル或いはネットを介してI/F286で受信する。

【0078】

そして、CPU281は、I/F286に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC285にて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行ってヘッド駆動制御部287に画像データを転送する。なお、画像出力するためのドットパターンデータの生成は、例えばROM282にフォントデータを格納して行っても良いし、ホスト側のプリンタドライバで画像データをビットマップデータに展開してこの装置に転送するようにしても良い。

【0079】

ヘッド駆動制御部287は、記録ヘッド14の1行分に相当する画像データ(ドットパターンデータ)を受け取ると、この1行分のドットパターンデータを、クロック信号に同期して、ヘッドドライバ288にシリアルデータで送出し、また所定のタイミングでラッチ信号をヘッドドライバ288に送出する。

【0080】

このヘッド駆動制御部287は、駆動波形(駆動信号)のパターンデータを格納したROM(ROM282で構成することもできる。)と、このROMから読出される駆動波形のデータをD/A変換するD/A変換器を含む波形生成回路及びアンプ等で構成される駆動波形発生回路を含む。

【0081】

また、ヘッドドライバ288は、ヘッド駆動制御部287からのクロック信号及び画像

データであるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、シフトレジスタのレジスト値をヘッド駆動制御部 287 からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、ラッチ回路の出力値をレベル変化するレベル変換回路（レベルシフタ）と、このレベルシフタでオン／オフが制御されるアナログスイッチアレイ（スイッチ手段）等を含み、アナログスイッチアレイのオン／オフを制御することで駆動波形に含まれる所要の駆動波形を選択的に記録ヘッド 14 のアクチュエータ手段に印加してヘッドを駆動する。

【0082】

ここで、CPU 281 は、記録ヘッド 14 から吐出する液滴の数をカウントすることによって消費される液量を計測する。この場合、吐出パターンに応じた滴吐出量を格納している場合には、各パターン別の吐出回数（滴数）をカウントすることによって消費される液量を計測する。

【0083】

次に、この記録装置におけるノズルの状態を回復するノズル回復動作の一例について図 11 をも参照して説明する。

前述したように、回復動作を行う記録ヘッド 14 をキャップ 72 a の位置にした状態で、キャップ 72 a を上昇させて記録ヘッド 14 のノズル面をキャッピングする。

【0084】

そして、サブタンク 15 の検知電極 141、142 からの検知信号をチェックしたサブタンク 15 内の気体量を検出し、気体量が予め定めた所定量以上であるか否かを判別する。

【0085】

この判別結果が、サブタンク 15 内の気体量が所定量以上でないとき（所定量未満であるとき）には、チューブポンプ 220 を作動させて記録ヘッド 14 のノズルから第 1 の吸引量で吸引を行い、更に、キャップ 72 a を記録ヘッド 14 のノズル面から離間させ、引き続いて、ワイパーブレード 73 をワイピング位置（ノズル面と接触する位置）に上昇させてキャリッジ 13 を移動させてワイピングを行った後、ワイパーブレード 73 を下降させてノズル面から離間させる。この場合、混色防止などを目的として、ワイパーブレード 73 をノズル面から離間させた後、記録ヘッド 14 のノズルから滴吐出することも可能である。

【0086】

これに対して、サブタンク 15 内の気体量が所定量以上であるときには、駆動ユニット 162 を駆動制御してサブタンク 15 の大気開放弁機構 132 を作動させてサブタンク 15 内を大気開放する。そして、サブタンク 15 へのインクの補充供給を行う。このとき、サブタンク 15 の検知電極 141、142 によって、検知されるまでインク補充される。

【0087】

サブタンク 15 内を大気開放しながらインクを補充することにより、大気開放弁機構 132 を通して余分な空気はサブタンク 15 外へ排出される。その後、駆動ユニット 162 を駆動制御してサブタンク 15 の大気開放弁機構 132 を閉鎖し、チューブポンプ 220 を作動させて記録ヘッド 14 のノズルから第 2 の吸引量で吸引を行う。

【0088】

この場合、大気開放を行っていないときの第 1 の吸引量よりも第 2 の吸引量は多くする。すなわち、大気開放を行っていないときにはサブタンク 15 内の負圧が維持されているので、クリーニングに必要最小限の吸引量で清浄効果を得ることができるが、大気開放を行ったときにはサブタンク 15 内の負圧が壊れるので、負圧を再形成するためにより多くの吸引量でインクを吸引する必要がある。つまり、大気開放を行った場合と行わない場合とでは、吸引量を異ならせる。

【0089】

そして、前述したと同様に、キャップ 72 a を記録ヘッド 14 のノズル面から離間させ、引き続いて、ワイパーブレード 73 をワイピング位置（ノズル面と接触する位置）に上昇させてキャリッジ 13 を移動させてワイピングを行った後、ワイパーブレード 73 を下

降させてノズル面から離間させる。この場合、混色防止などを目的として、ワイパーブレード73をノズル面から離間させた後、記録ヘッド14のノズルから滴吐出することも可能である。

【0090】

このように、回復動作を行うときにサブタンク内の気体量が所定量以上のときには、サブタンク内を大気開放状態にしてインク補充することで、サブタンク内の余分な気体をサブタンク外に排出でき、よってサブタンク内のインクが泡だってノズル抜けを生じやすくなることを防止するとともに、負圧を再形成することができて滴吐出特性の安定化を図ることができる。同時に、サブタンク内の気体量が所定量以内の場合には大気開放状態にしないので、回復動作に要する時間を短く、かつ回復動作のために消費されるインク量を少なくすることが可能となる。

【0091】

次に、この記録装置におけるノズルの状態を回復するノズル回復動作の他の例について図12をも参照して説明する。

前述したように、回復動作を行う記録ヘッド14をキャップ72aの位置にした状態で、キャップ72aを上昇させて記録ヘッド14のノズル面をキャッピングする。

【0092】

そして、前述したように予め計測している滴吐出量と吸引量に基づいてサブタンク15内の液量を検出（算出）している結果を読み込む。

【0093】

ここで、液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有している場合には、サブタンク15内の液量を次の（1）式により算出する。

【0094】

【数3】

サブタンク内の液量

$$= \text{サブタンクの満タン容量} - \{ \Sigma (\text{滴吐出量} \times \text{吐出回数}) + \Sigma (\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \} \cdots (1)$$

【0095】

つまり、サブタンク15は可撓性フィルム状部材と弾性部材とを用いて塑性構造体であるためにサブタンク15自体に液量を正確に検出する手段を設けることが困難である。そこで、サブタンク15が満タンのときの容量から、滴吐出量と吐出回数から得られる使用量と吸引した液量の加算した量を減算することで、サブタンク15内の残存液量を精度良く計測することができる。

【0096】

また、吐出パターン別の液吐出量及び吸引量に関する情報を予め保有している場合には、サブタンク15内の液量を次の（2）式により算出する。

【0097】

【数4】

サブタンク内の液量

$$= \text{サブタンクの満タン容量} - \{ \Sigma (\text{パターン別滴吐出量} \times \text{パターン別吐出回数}) + \Sigma (\text{吸引量} \times \text{吸引回数}) \} \cdots (2)$$

【0098】

例えば、階調印刷を行う場合には階調パターンに応じた吐出量データをもともと保有しているので、その吐出量データと階調発生回数とを掛け合わせることで、滴吐出量と吐出回数とを掛け合わせるよりも、より精度の高い液量の検出（算出）を行うことができる。

【0099】

そして、サブタンク15内の算出した液体の量（インク量）が予め定めた所定量未満で

あるか否かを判別する。別な形態として、サブタンクの滴タン容量が固定である場合、直接サブタンク内のインク消費量により判別することも可能である。

【0100】

この判別結果が、サブタンク15内のインク量が所定量未満でないとき（所定量以上であるとき）には、チューブポンプ220を作動させて記録ヘッド14のノズルから第1の吸引量で吸引を行い、更に、キャップ72aを記録ヘッド14のノズル面から離間させ、引き続いて、ワイパーブレード73をワイピング位置（ノズル面と接触する位置）に上昇させてキャリッジ13を移動させてワイピングを行った後、ワイパーブレード73を下降させてノズル面から離間させる。

【0101】

これに対して、サブタンク15内のインク量が所定量未満であるときには、駆動ユニット162を駆動制御してサブタンク15の大気開放弁機構132を作動させてサブタンク15内を大気開放する。そして、サブタンク15へのインクの補充供給を行う。このときサブタンク15の検知電極141、142によって、検知されるまでインク補充される。

【0102】

サブタンク15内を大気開放しながらインクを補充することにより、大気開放弁機構132を通して余分な空気はサブタンク15外へ排出される。その後、駆動ユニット162を駆動制御してサブタンク15の大気開放弁機構132を閉鎖し、チューブポンプ220を作動させて記録ヘッド14のノズルから第2の吸引量で吸引を行う。

【0103】

この場合、大気開放を行っていないときの第1吸引量よりも第2の吸引量は多くする。すなわち、大気開放を行っていないときにはサブタンク15内の負圧が維持されているので、クリーニングに必要最小限の吸引量で清浄効果を得ることができるが、大気開放を行ったときにはサブタンク15内の負圧が壊れるので、負圧を再形成するためにより多くの吸引量でインクを吸引する必要がある。つまり、大気開放を行った場合と行わない場合とでは、吸引量を異ならせる。

【0104】

そして、前述したと同様に、キャップ72aを記録ヘッド14のノズル面から離間させ、引き続いて、ワイパーブレード73をワイピング位置（ノズル面と接触する位置）に上昇させてキャリッジ13を移動させてワイピングを行った後、ワイパーブレード73を下降させてノズル面から離間させる。混色防止などを目的として、ワイパーブレード73をノズル面から離間させた後、記録ヘッド14のノズルから滴吐出することも可能である。

【0105】

上記各回復動作の説明における第1の吸引量、第2の吸引量は、それぞれ特定の値を意味するために用いたものではなく、大気開放を行わない場合の吸引量を第1の吸引量とし、大気開放を行った場合の吸引量を第2の吸引量としたものである。

【0106】

このように、回復動作を行うときにサブタンク内の液体量が所定量未満のときには、サブタンク内を大気開放状態にしてインク補充することで、サブタンク容積が小さくなりすぎること防止して弾性部材が縮むときと戻るときとの容積変化のヒステリシスが低減して、負圧を制御できるようになり、滴吐出特性の安定化を図ることができる。同時に、サブタンク内の気体量が所定量以内の場合には大気開放状態にしないので、回復動作に要する時間を短く、かつ回復動作のために消費されるインク量を少なくすることが可能となる。

【0107】

なお、上記実施形態においては、本発明をインクジェット記録装置に適用した例で説明したが、プリンタ、ファクシミリ装置、複写装置、プリンタ/ファックス/コピー複合機などにも適用することができ、また、インク以外の液体を用いた画像形成装置、それに用いる液体吐出装置などにも適用することができる。

【0108】

次に、この画像形成装置で用いている液体であるインクの一例について説明するが、これに限られるものでないことはもちろんである。

まず、インクは、25℃における静的表面張力 γ が $\gamma \geq 20$ であることが好ましい。これにより、吐出安定性を確保することができる。

【0109】

つまり、25℃における静的表面張力 γ が、 $\gamma \geq 20$ であれば、液滴が正常に形成されるため、鮮明な画像を形成することができる。逆に $20 > \gamma$ の場合、インクがノズル面に対して完全に濡れるか、あるいは低めの接触角を示すため、ノズル近傍にインクが溢れ出てしまう。この状態ではノズルに正常なメニスカスが形成されないため、液滴が正常に形成されず、吐出方向が曲がってしまったり、不要な小滴（サテライト滴）が発生したり、ミストが発生したり、最悪の場合液滴が吐出されないなどの不具合が生じる。このような状態では狙いの画素を形成することができないため、画像欠陥が生じてしまうおそれがある。

【0110】

インクには色材を含有している。色材は、溶解した状態で含有させても良いし、分散させた状態で含有させても良い。この場合、溶解した状態で用いられる色材としては、染料が好ましい。また、分散した状態で用いられる色材としては、顔料、あるいは溶媒に対して溶解性が低い染料が挙げられる。顔料を用いることで、高い耐光性、耐水性を得ることができる。

【0111】

これらの中では、色材を分散した状態で含有させることが好ましい。つまり、色材を分散した状態で含有させると、記録媒体（用紙）に着弾した瞬間にpH変化が生じて色材の分散が破壊され色材が凝集する、あるいは、色材が記録媒体の繊維の目に引っかかり遠くまで流れ出さない現象が生じる。このような現象が生じる結果、フェザリングやカラーブリードを抑制することができ、鮮明な画像を得ることができる。

【0112】

逆に、色材を溶解した状態で含有させると、記録媒体に着弾した瞬間にpH変化が生じて溶解した色材は容易には析出しないため色材は凝集しない。また、色材が溶解した状態ではインクが記録媒体に浸透した際に繊維の目に引っかかることなく遠くまで流れ出てしまう。このような現象が生じる結果、フェザリングやカラーブリードが生じてしまい、不鮮明な画像になるおそれがある。

【0113】

使用できる染料としては、カラーインデックスにおいて酸性染料、直接染料、反応性染料、食用染料に分類される染料で、耐水、耐光性が優れたものが挙げられる。また、これら染料は複数種類を混合して用いても良いし、あるいは顔料等の他の色素と混合して用いても良い。これらは効果が阻害されない範囲で添加される。

【0114】

これら染料を具体的に挙げれば、酸性染料及び食用染料としては、
C. I. アシッドイエロー17、23、42、44、79、142、
C. I. アシッドレッド1、8、13、14、18、26、27、35、37、42、52、82、87、89、92、97、106、111、114、115、134、186、249、254、289、
C. I. アシッドブルー9、29、45、92、249
C. I. アシッドブラック1、2
などを挙げることができる。

【0115】

直接染料としては、
C. I. ダイレクトイエロー1、12、24、26、33、44、50、86、120、132、142、144、
C. I. ダイレクトレッド1、4、9、13、17、20、28、31、39、80、8

1、83、89、225、227、

C. I. ダイレクトオレンジ26、29、62、102、

C. I. ダイレクトブルー1、2、6、15、22、25、71、76、79、86、87、90、98、163、165、199、202、

C. I. ダイレクトブラック19、22、32、38、51、56、71、74、75、77、154、168、171

などを挙げることができる。

【0116】

反応染料としては、

C. I. リアクティブブラック3、4、7、11、12、17、

C. I. リアクティブイエロー1、5、11、13、14、20、21、22、25、40、47、51、55、65、67、

C. I. リアクティブレッド1、14、17、25、26、32、37、44、46、55、60、66、74、79、96、97、

C. I. リアクティブブルー1、2、7、14、15、23、32、35、38、41、63、80、95

などを挙げることができる。

【0117】

特に酸性染料及び直接染料が好ましく用いることができる。

【0118】

使用できる顔料としては、具体的には以下のものが挙げられる。この場合、これら顔料は複数種類を混合して用いても良いし、あるいは染料等の他の色素と混合して用いても良い。

【0119】

有機顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラックなどが挙げられる。

【0120】

また、前記顔料は、粒子径が0.01~0.15 μ mの粒子状として使用するのが好ましい。

【0121】

無機顔料としては、酸化鉄、酸化チタン、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、バリウムイエロー、紺青、カドミウムレッド、クロムイエロー、金属粉が挙げられる。有機顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系、キナクリドン系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラックなどが挙げられる。

【0122】

また、これらの顔料の粒子径は0.01から0.15 μ mで用いることが好ましい。0.01 μ m以下では隠蔽力が低下し濃度が低く、また、耐光性が低下し、高分子染料系と混合した際のインクの耐光性が従来の染料系と同等となってしまう。また、0.15 μ m以上では、ヘッドの目詰まりやフィルタでの目詰まりが発生し、吐出安定性を得ることができないおそれがある。

【0123】

インクには、インクを所望の物性にするため、またインクの乾燥を防止して吐出不良を防止するため、また、色材の溶解安定性、分散安定性を向上させるためなどの目的から、次の水溶性有機溶媒を使用することが好ましい。

【0124】

すなわち、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,5

ーヘキサントリオール、グリセロール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 3-ブタントリオール、ペトリオール等の多価アルコール類、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリールエーテル類、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、1, 3-ジメチルイミダゾリジノン、ε-カプロラクトム等の含窒素複素環化合物、ホルミアミド、N-メチルホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド等のアミド類、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアミン類、ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノール等の含硫黄化合物類、プロピレンカーボネート、炭酸エチレン、γ-ブチロラクトンである。これらの溶媒は水と共に単独もしくは複数混合して用いられる。

【0125】

これらの中で特に好ましいものは、ジエチレングリコール、チオジエタノール、ポリエチレングリコール200~600、トリエチレングリコール、グリセロール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、ペトリオール、1, 5-ペンタントリオール、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチルピロリドン、2-ピロリドン、1, 3-ジメチルイミダゾリジノンである。これらを用いることにより色材の高い溶解性あるいは高い分散性と水分蒸発により噴射特性不良の防止に対して優れた効果が得られる。

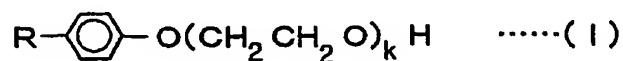
【0126】

また、インクは、浸透剤を含有することが好ましい。

浸透剤はインクと記録媒体の濡れ性を向上させ、浸透速度を調整する目的で添加される。浸透剤としては、下記式(I)~(IV)で表わされるものが好ましい。すなわち、下記式(I)のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル系界面活性剤、式(II)のアセチレングリコール系界面活性剤、下記式(III)のポリオキシエチレンアルキルエーテル系界面活性剤ならびに式(IV)のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル系界面活性剤は、液の表面張力を低下させることができるので、濡れ性を向上させ、浸透速度を高めることができる。

【0127】

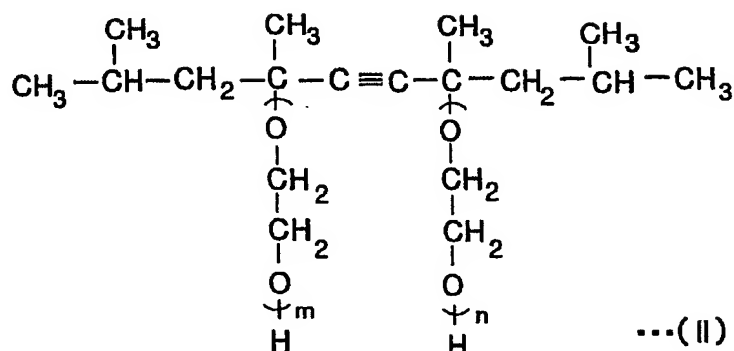
【化1】



(Rは分岐していても良い炭素数6~14の炭化水素鎖、k: 5~20)

【0128】

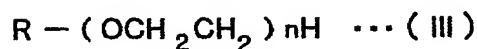
【化2】



(m, n ≤ 20, 0 < m + n ≤ 40)

【0129】

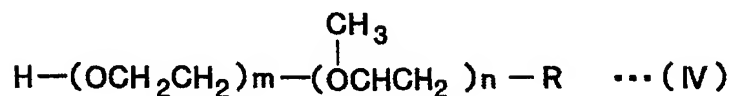
【化3】



(Rは分岐してもよい炭素数6～14の炭化水素鎖、nは5～20)

【0130】

【化4】



(Rは炭素数6～14の炭化水素鎖、m、nは20以下の数)

【0131】

前記式 (I) ～ (IV) の化合物以外では、例えばジエチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノアリルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールクロロフェニルエーテル等の多価アルコールのアルキル及びアリールエーテル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロック共重合体等のノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、エタノール、2-プロパノール等の低級アルコール類を用いることができるが、特

出証特 2004-3064699

にジエチレングリコールモノブチルエーテルが好ましい。

【0132】

また、インクには、インクに接する部材の溶出、腐食を防止する目的でpH調整剤、あるいは防錆剤を添加することが好ましい。pH調整剤としては、調合されるインクに悪影響を及ぼさずにpHを6以上に調整できるものであれば、任意の物質を用いることができる。例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩等が挙げられる。防錆剤としては、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト等がある。

【0133】

さらに、インクには、防腐防黴を目的として防腐防黴剤を添加することが好ましい。防腐防黴剤としてはデヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキサイドナトリウム、イソチアゾリン系化合物、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム等が使用できる。

【0134】

さらにまた、インクには、不要な泡立ちを抑制するために消泡剤を添加することが好ましい。消泡剤としては、シリコン系の消泡剤が好ましく用いられる。一般にシリコン系消泡剤には、オイル型、コンパウンド型、自己乳化型、エマルジョン型などがあるが、水系での使用を考慮すると、自己乳化型、もしくはエマルジョン型を用いることが、信頼性を確保する上で好ましい。また、アミノ変性、カルピノール変性、メタクリル変性、ポリエーテル変性、アルキル変性、高級脂肪酸エステル変性、アルキレンオキサイド変性、等の変性シリコン系消泡剤を使用しても良い。

【0135】

市販のシリコン系消泡剤で入手可能なものとしては、信越化学工業(株)のシリコン消泡剤(KS508、KS531、KM72、KM85など：商品名)、東レ・ダウ・コーニング(株)のシリコン消泡剤(Q2-3183A、SH5510など：商品名)、日本ユニカー(株)のシリコン消泡剤(SAG30など：商品名)、旭電化工業(株)の消泡剤(アデカノールシリーズ：商品名)などが挙げられる。

【0136】

そして、インクとしては、20℃における粘度が4mPa・sec以上のものであることが好ましい。この4mPa・secの範囲とすることで、インクの跳ね返りによるミストを防止するとともに、吐出安定性を確保することができ、更に高粘度化による鮮明な画像を得ることができる。

【0137】

ただし、粘度が高いほどインク中の気泡が排出しにくくなる傾向があり、サブタンクシステム(サブタンクを用いたインク供給系)を採用した場合には気泡対策が重要になる。本発明のようにサブタンク内の気体量や液体量によって大気開放を行うことで、このような不具合発生を防ぐことが可能になる。

【0138】

上記実施形態では大気開放を行う場合について、サブタンク内の気体量と液体量とで別個に説明したが、サブタンクの気体量が所定量以上のとき、あるいはサブタンク内の所定量未満のときのいずれかの場合には大気開放を行い、それ以外のときには大気開放を行わないようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0139】

【図1】本発明に係る液体吐出装置を含む本発明に係る画像形成装置の実施形態としてのインクジェット記録装置の前方側から見た斜視説明図である。

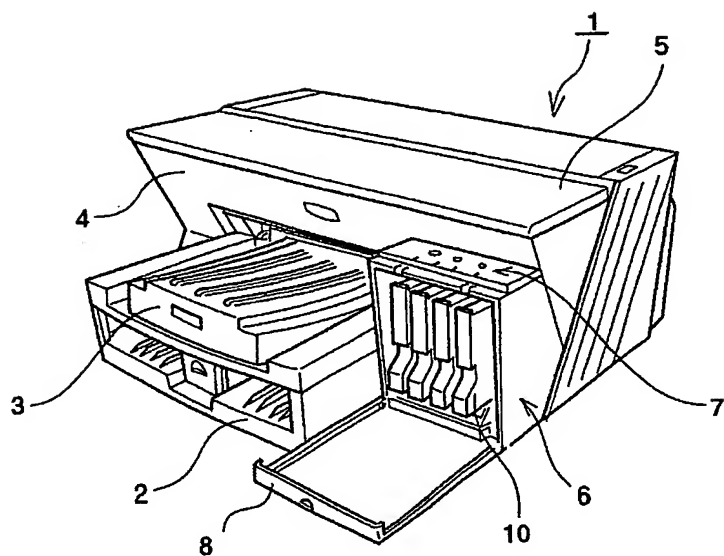
- 【図 2】 同記録装置の機構部の概略を示す構成図である。
【図 3】 同機構部の要部平面説明図である。
【図 4】 インク供給装置に係わる部分の分解斜視説明図である。
【図 5】 サブタンクの分解斜視説明図である。
【図 6】 同サブタンクの模式的側面説明図である。
【図 7】 図 6 の A - A 線に沿う概略断面説明図である。
【図 8】 サブシステムの平面説明図である。
【図 9】 同システムの概略構成図である。
【図 1 0】 同記録装置の制御部の概略ブロック説明図である。
【図 1 1】 同記録装置におけるノズル回復動作の一例を説明するフロー図である。
【図 1 2】 同記録装置におけるノズル回復動作の他の例を説明するフロー図である。

【符号の説明】

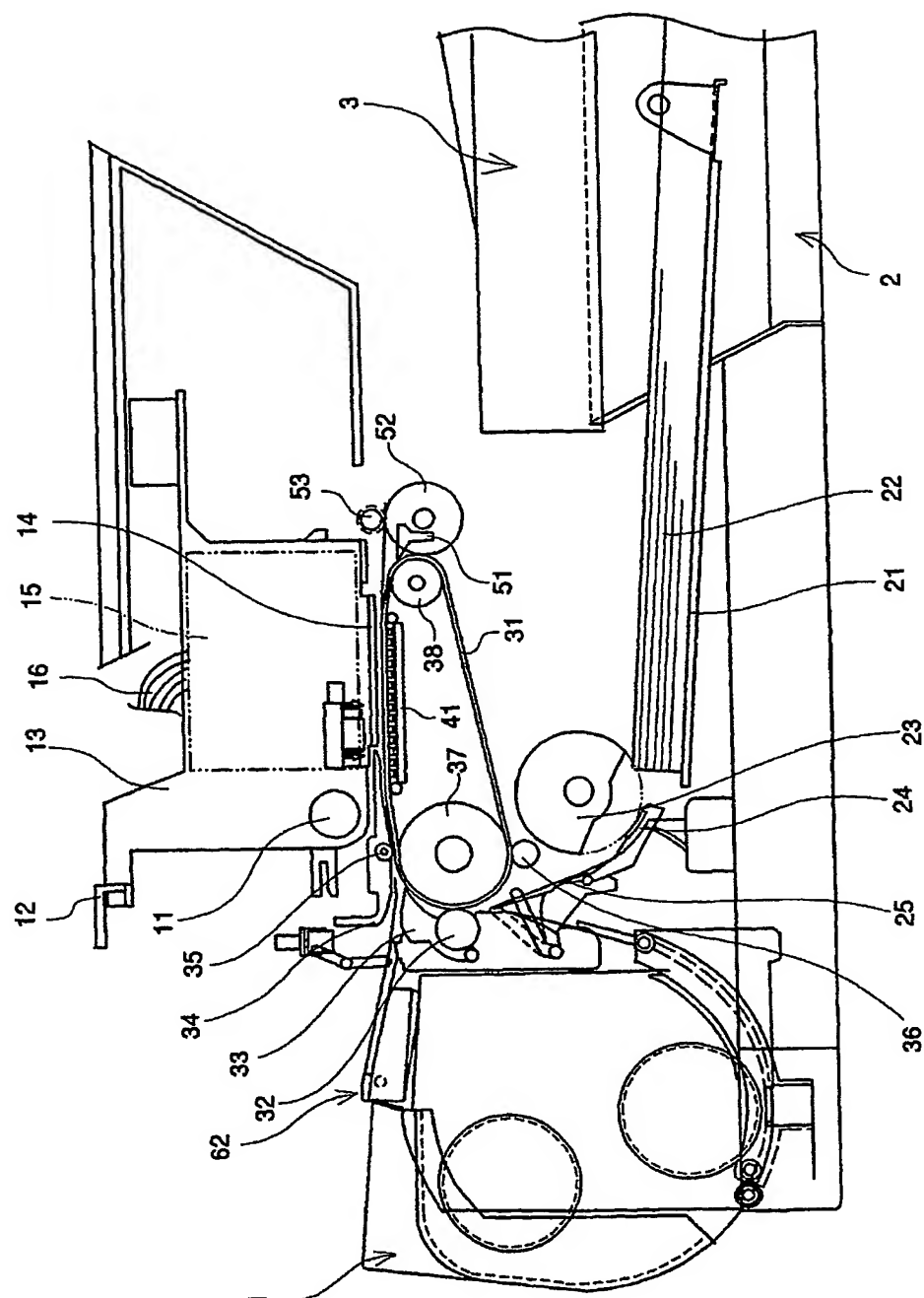
【 0 1 4 0 】

- 1 0 … インクカートリッジ
1 3 … キャリッジ
1 4 … 記録ヘッド
1 5 … サブタンク
7 1 … サブシステム
7 2 a ~ 7 2 d … キャップ
1 0 0 … インク収容部
1 0 2 … 可撓性フィルム部材
1 0 3 … 弾性部材
1 3 2 … 大気開放弁機構
1 4 1、1 4 2 … 検知電極
2 2 0 … 吸引ポンプ

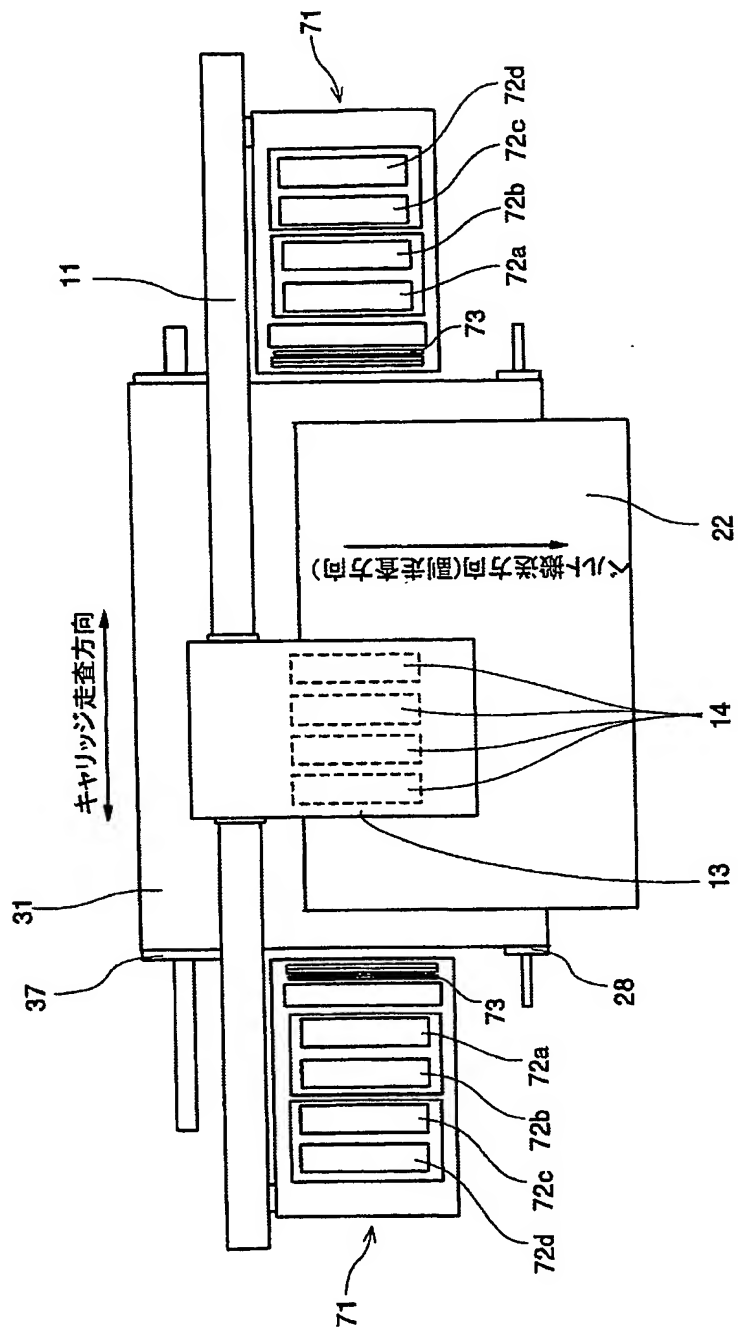
【書類名】図面
【図 1】



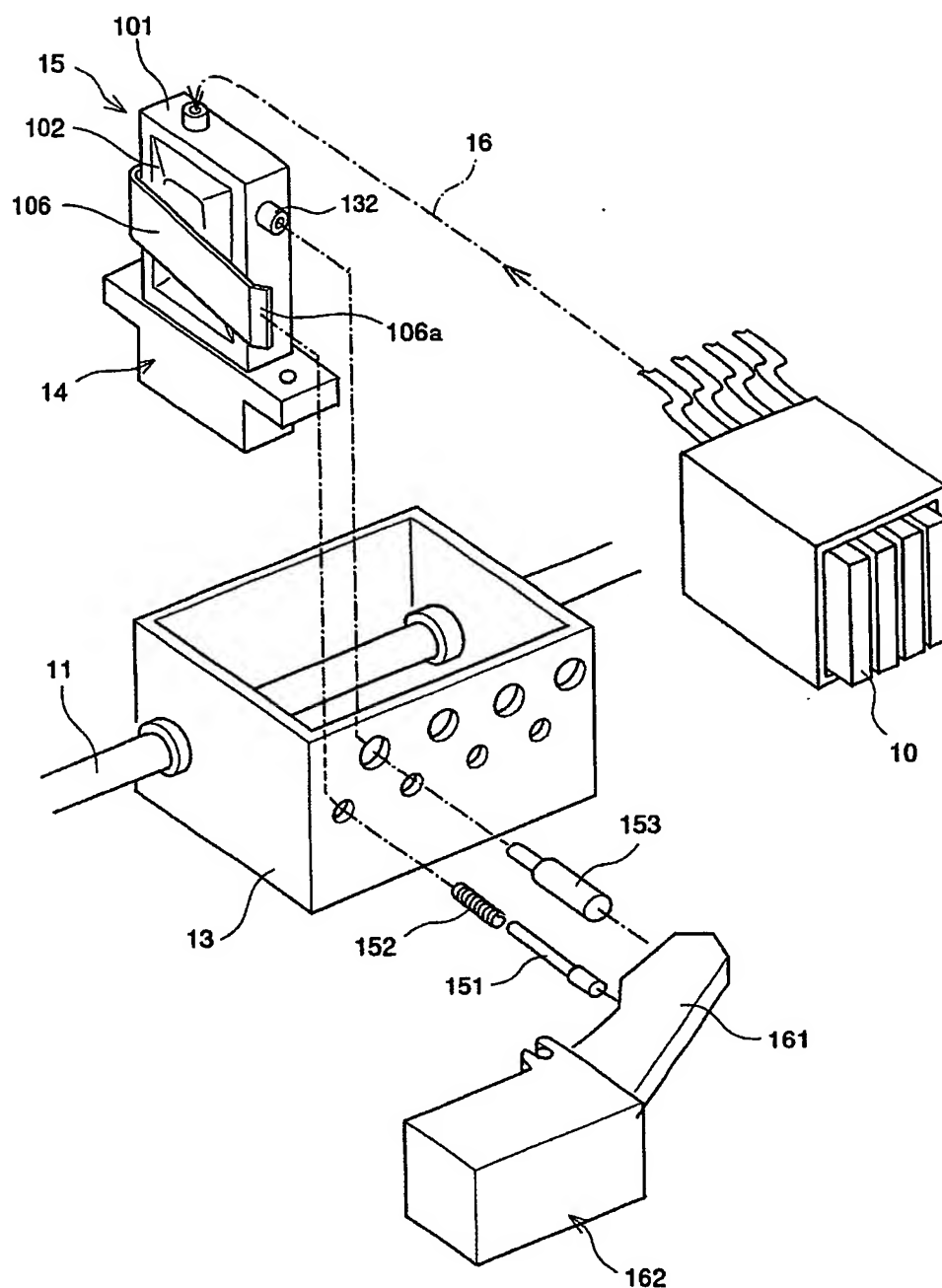
【図 2】



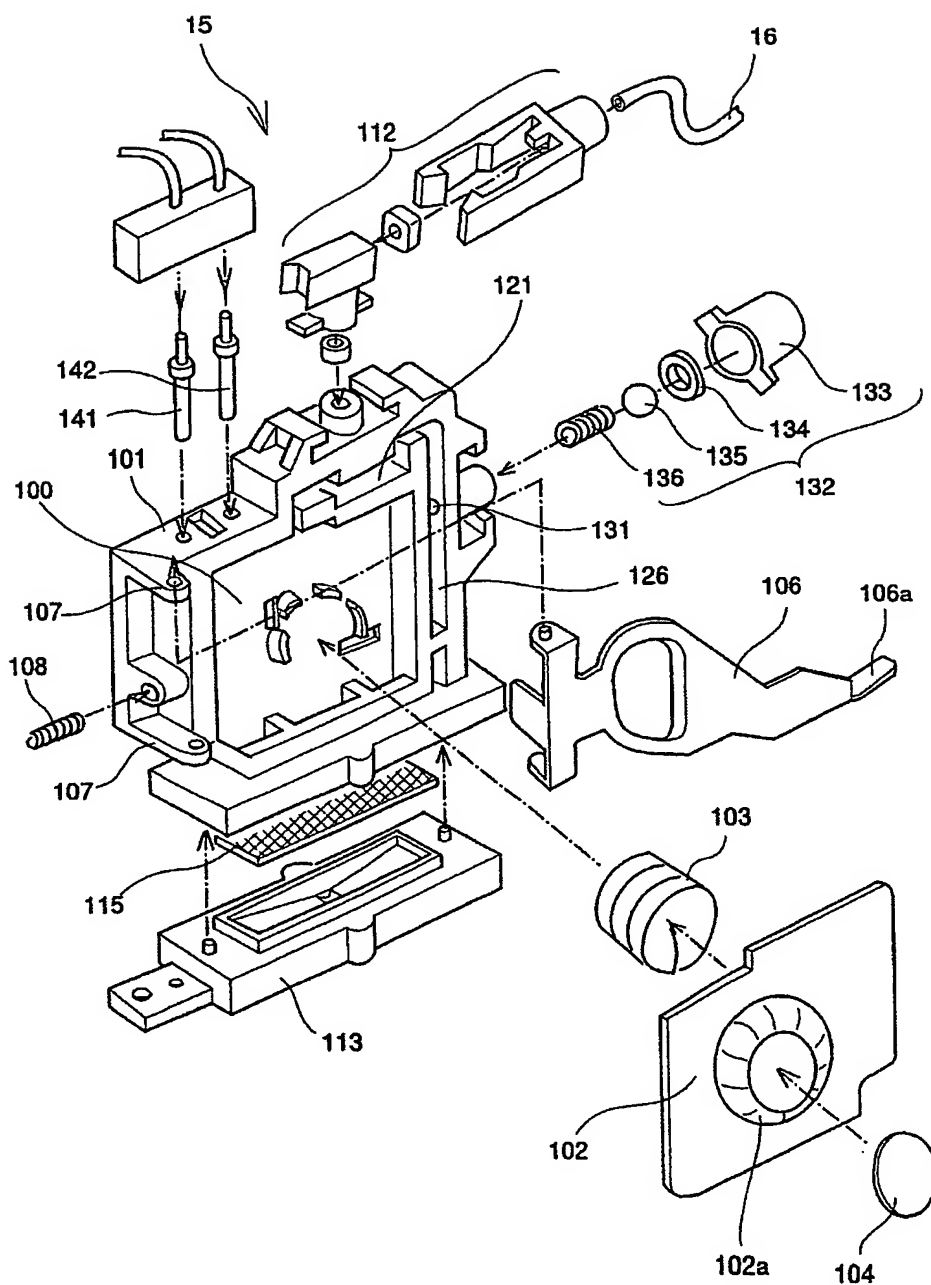
【図3】



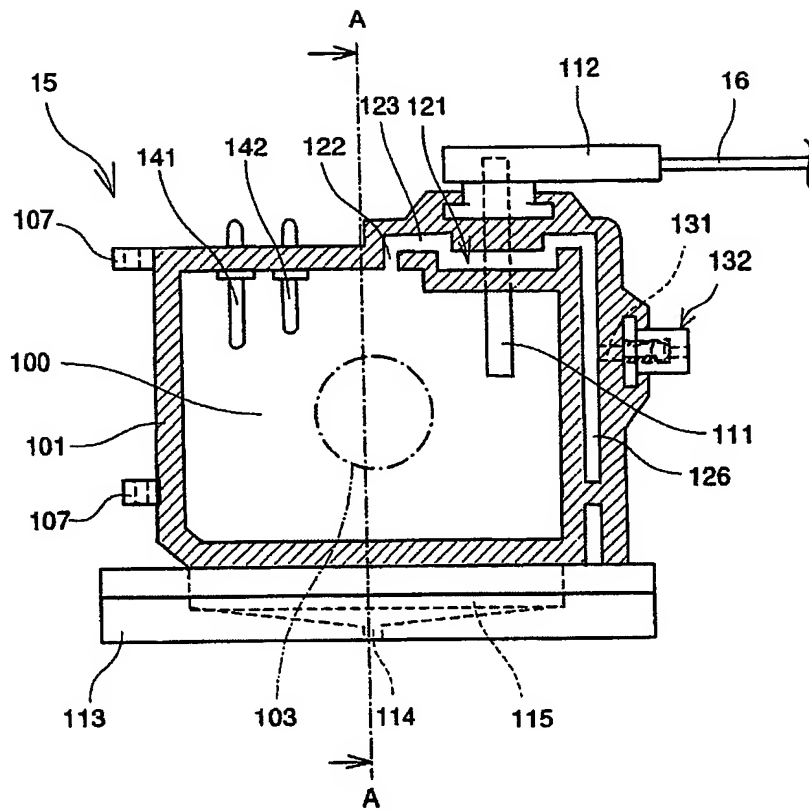
【図 4】



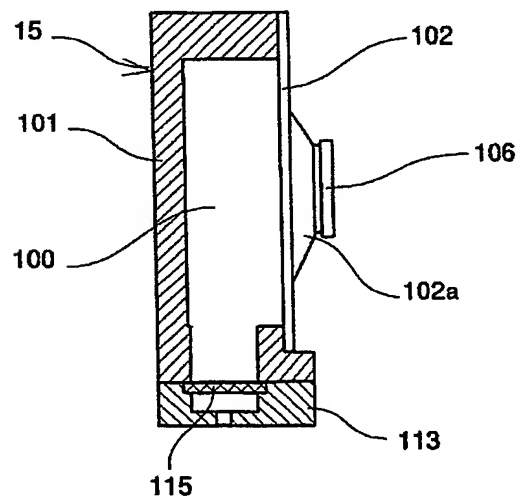
【図 5】



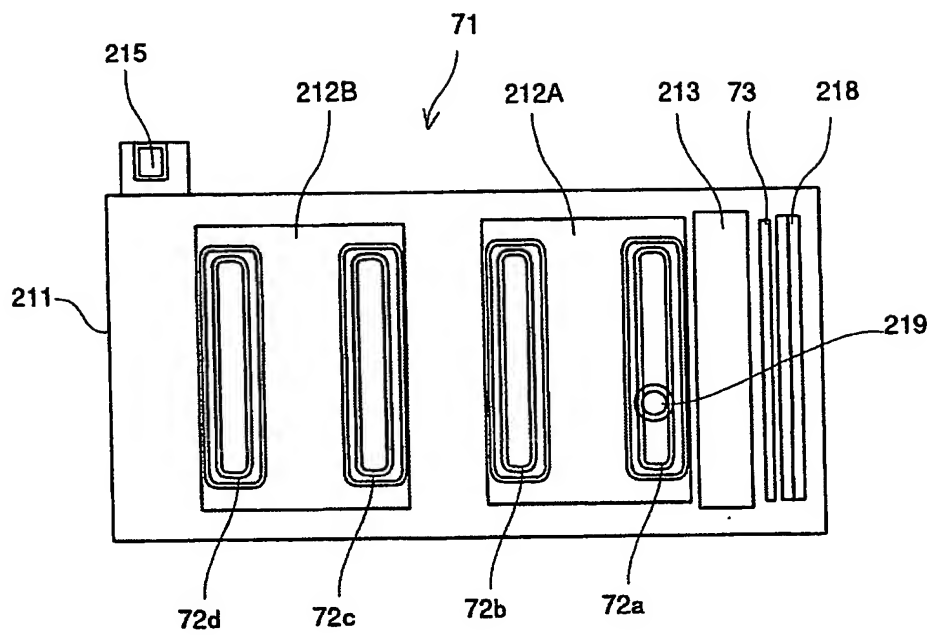
【図6】



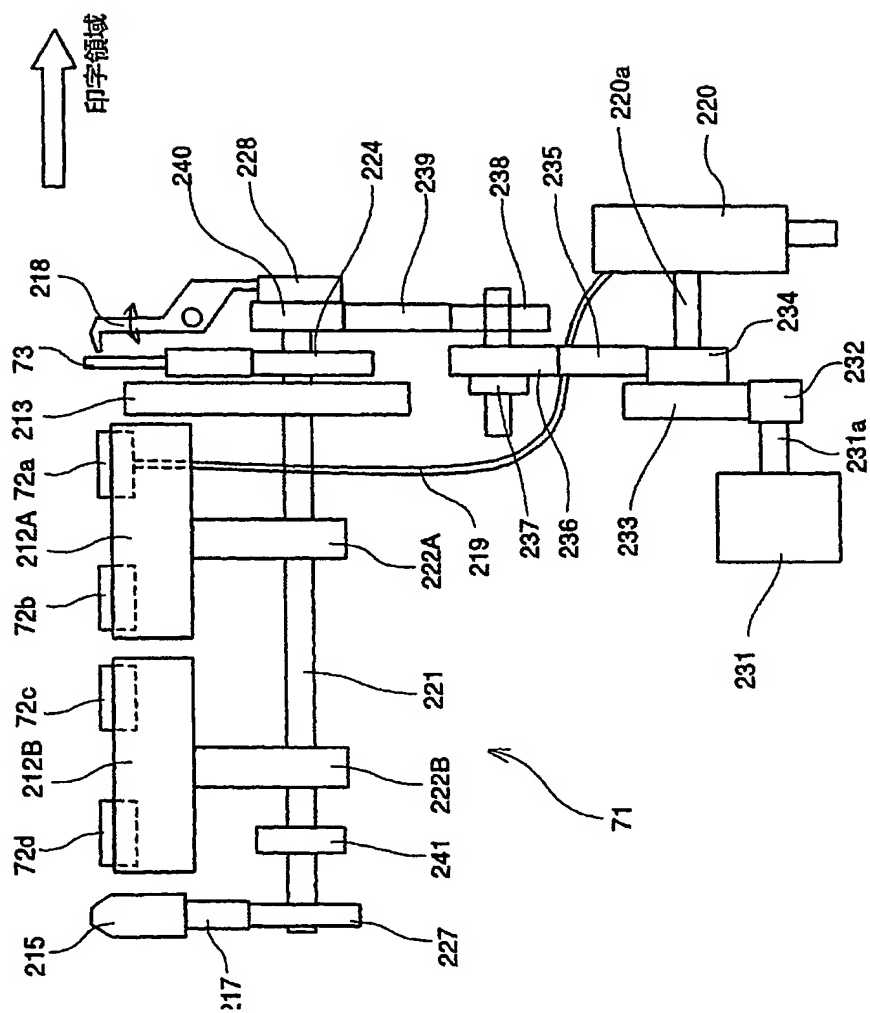
【図7】



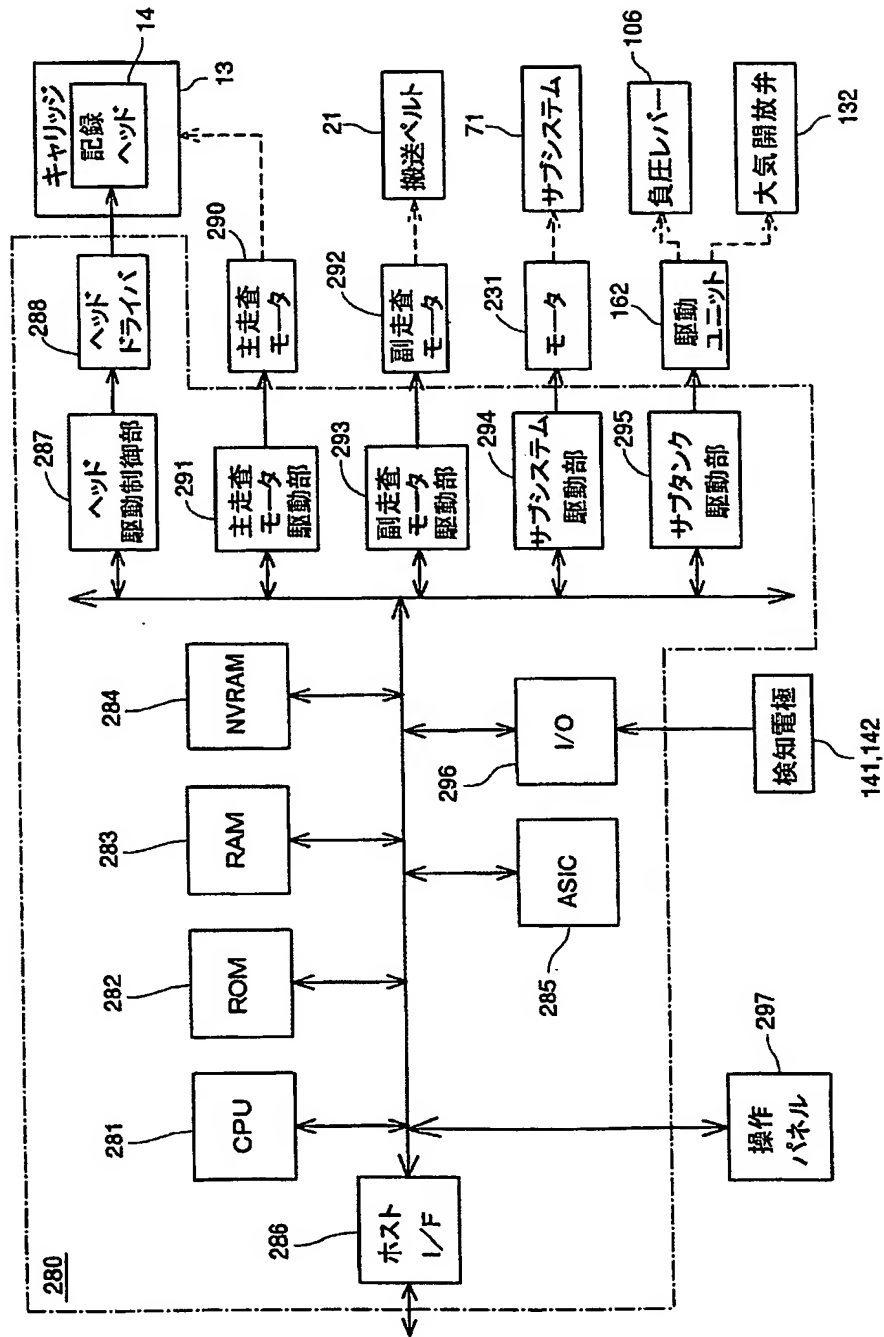
【図 8】



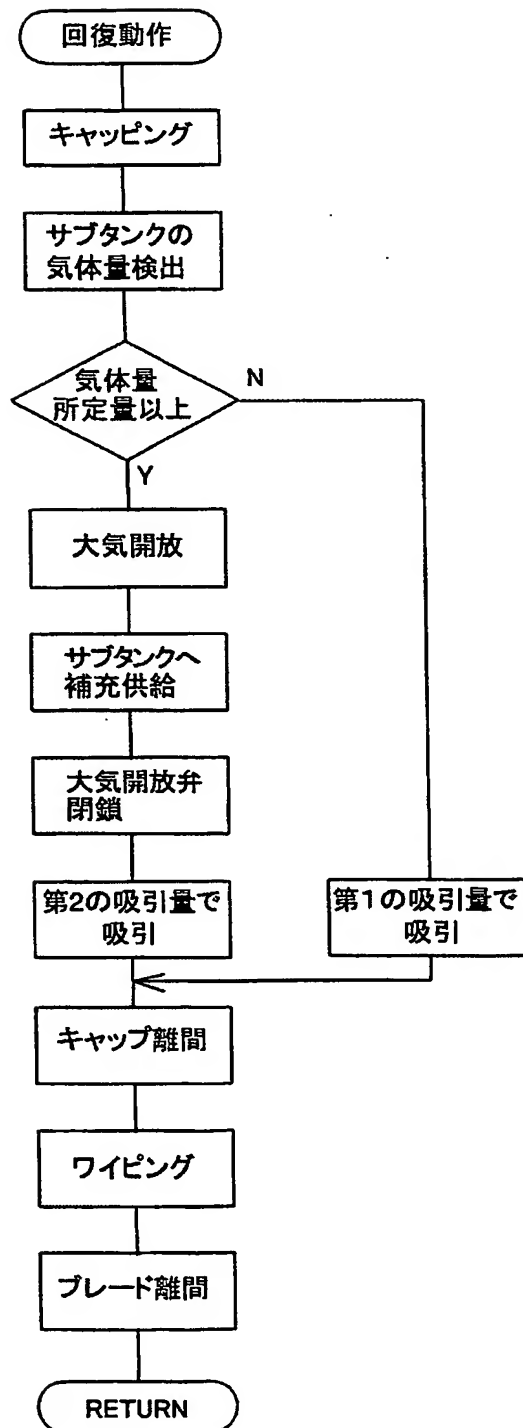
【図9】



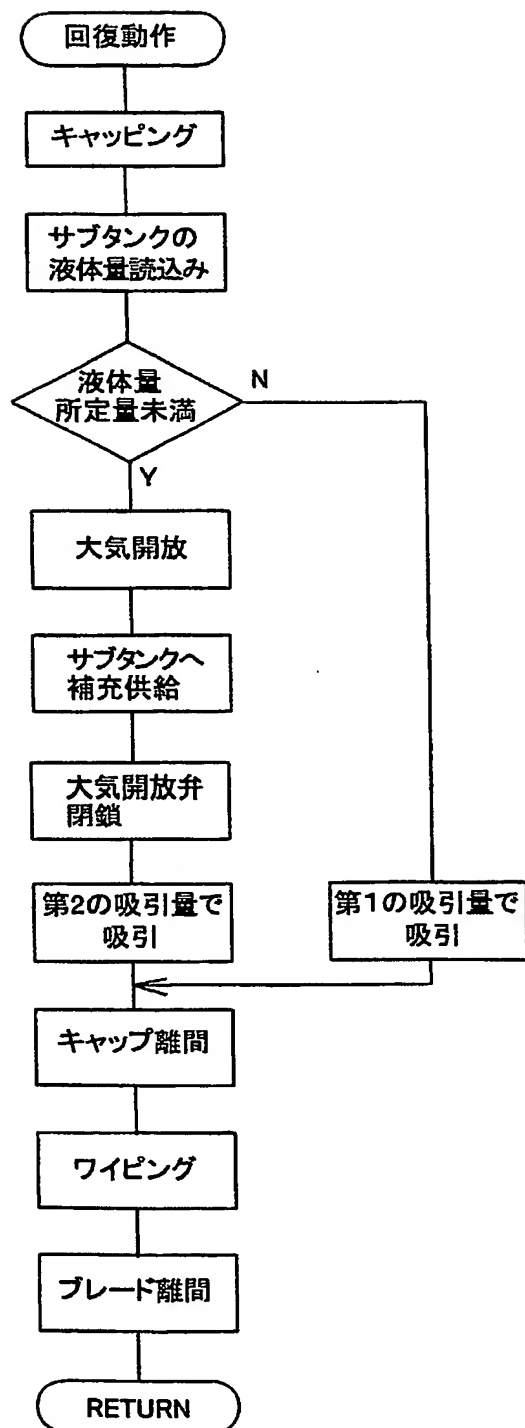
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 回復動作を行う場合に、サブタンク内に空気が混入している場合、インクが泡だってしまってノズル抜けを引き起こしやすくなり、また、負圧の制御が困難になって滴吐出特性が変動する。

【解決手段】 回復動作を行うときに、サブタンク 15 に設けた検知電極 141、142 からの検知信号に基づいてサブタンク 15 内の気体量が所定量以上になっているか否かを判別して、サブタンク 15 内の気体量が所定量以上のときにはサブタンク 15 に設けた大気開放弁機構 132 を駆動してサブタンク 15 を大気開放するようにした。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 2 9 4 9 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.